

Aus der Universitätsklinik und Poliklinik
für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
— konservierende Abteilung —
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

**Klinische Untersuchung über 0,5 Prozent
zinnfluoridhaltiges Amalgam
der Firma Degussa**

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Zahnheilkunde
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von
Wulf Clingestein
aus Weimar/Thür.

Mainz 1976



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554418_0038

Aus der Universitätsklinik und Poliklinik für Zahn-,
Mund- und Kieferkrankheiten - konservierende Abteilung -
der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz.

Klinische Untersuchung
über 0,5 % zinnfluorid-
haltiges Amalgam der
Firma Degussa

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde der
Johannes-Gutenberg-Universität Mainz den Medizinischen
Fachbereichen

vorgelegt von

Wulf Clingestein
aus Weimar/Thür.

Mainz

1976

Fachbereichsdekan: Professor Dr.Fuhr

Referent: Professor Dr.Dr.Ketterl

Korreferent: Professor Dr.Fessler



Gliederung

- I. Allgemeine Einleitung und Problemstellung
 - a) Geschichte des Amalgams
 - b) Wirkung des Fluors auf den Zahnschmelz
 - c) Fragestellung
- II. Material und Methodik
 - a) Standalloy Amalgam der Firma Degussa mit
0,5 % SnF_2
 - b) Legen der Füllungen
 - c) Versuchsplan und Patienten
 - d) Statistische Auswertungsmethode
- III. Versuchsergebnisse
 - a) Übersicht über die Verteilung der beiden Füllungs-
arten nach Patienten, Zahnflächen und Lage der
Zähne
 - b) Vergleich der Behandlungsergebnisse
- IV. Kritische Betrachtung
- V. Zusammenfassung
- VI. Literaturverzeichnis

I. Allgemeine Einleitung und Problemstellung

a) Geschichte des Amalgams

Die Geschichte des Amalgams ist sehr alt. Man nimmt an, daß die Entdeckungen der Löslichkeit von Quecksilber in Gold und Silber in Kleinasien oder Ägypten stattfanden (Lippmann E.O.v. (1909/1954), Rex, F. (1960)). Das Wort Amalgam stammt aus dem Griechischen und bedeutet soviel wie "erweichende Paste" (zit. nach Kopp, H.1847). In China wird das Amalgam bereits gegen 618 - 907 als Füllungsmaterial erwähnt; und in der "Materia Medica" wird im Jahre 1505 eine Silberpaste beschrieben, die durch Mischen von Zinn- und Silberfolie mit Hg zubereitet wird. 1843 wird von Taveau fein gezeiltes Münzsilber in Hg als Füllungsmaterial verwendet. Im 20. Jahrhundert wird Amalgam zum meist verwendeten Füllungswerkstoff in der Zahnheilkunde.

Die Spezifikation für Amalgam von 1913 wird 1934 von der America-Dental-Association (ADA) anerkannt.

Heute ist für Europa eine leicht modifizierte ADA-Spezifikation verbindlich, die 1957 von der Federation Dentaire Internationale (FDI) beschlossen wurde: FDI - Spezifikation Nr. 1: Silber, Zinn und Zusatzmetalle (vornehmlich Kupfer und Zink) werden nach einem Legierungsrezept abgewogen und zusammengeschmolzen. Die Gußblöcke werden gereinigt und zerspant.

Das Spangemisch wird unter Luftabschluß dann künstlich gealtert. Es werden bestimmte Korngrößenklassen herausgesiebt, die einzeln oder gemischt die marktgängigen

Amalgamlegierungen bilden. Es gibt Spantypen von Rinden-, Splitter-, Spieß- oder Nadelcharakter, deren Partikelgröße die physikalischen Daten der Amalgame beeinflusst.

Man unterscheidet zwei Hauptgruppen:

niederprozentige und höherprozentige Feilungen, d.h. die Qualität des Amalgams ist abhängig von der Beschaffenheit der Feilung und der quantitativen Zusammensetzung der einzelnen Amalgambestandteile. Insbesondere spielt der prozentuale Anteil des Silbergehaltes eine bedeutende Rolle.

Ketterl stellt die Vorteile der niedersilberhaltigen Amalgame wie folgt gegenüber:

Niedersilberhaltige Amalgame

leichte Benetzbarkeit
angenehme Verarbeitung

Hochsilberhaltige Amalgame

hohe Endhärte (nahezu
doppelt so hoch)
günstige Abbindeexpansion
günstigere Flow-Werte
schnellere Erhärtung
geringere Korrosionser-
scheinungen
mundbeständiger

Hochsilberhaltige Amalgame enthalten einen Silberanteil von mehr als 65 % Ag.

Nach der FDI-Spezifikation werden bestimmte Anforderungen an das Amalgam gestellt:

- 1.) es soll spätestens 90 Sekunden nach der Trituration stopffertig sein (dabei gibt es mechanische und manuelle Trituration).

- 2.) die Legierung soll ein gut plastisches Amalgam geben (die Plastizität ist abhängig vom Hg-Anteil, vom Zinnanteil und der Partikelform bzw. -größe).
- 3.) Amalgam soll im Anschluß an das Stopfen noch mindestens 15 Minuten lang bearbeitungsfähig sein. Danach soll es aber auch nicht mehr leicht einkerbbar sein (Peter Rieth). Es gibt Prüfungsmethoden, die Schneidfähigkeit, die Härte und die Druckfestigkeit zu testen.
- 4.) Forderung an die chemische Zusammensetzung:
mindestens 65 % Silber
maximal 29 % Zinn
maximal 6 % Kupfer
maximal 2 % Zink
maximal 3 % Quecksilber

Während des Erhärtens ändert sich das Volumen der Amalgame. Auf die Primär- oder Initialkontraktion folgt eine Expansion, der sich nach Überschreiten des Maximums wieder eine sekundäre Kontraktion anschließt. Der Endgleichgewichtszustand kann negativ oder positiv ausfallen; er ist abhängig von der chemischen Zusammensetzung der Feilung (Ag, Cu, Zn, Sn, Hg).

Form und Größe spielen ebenso eine Rolle wie die werkstoffkundliche Verarbeitung der Silber-, Zinnlegierungen. Das Dimensionsverhalten einer Amalgamfüllung wird also von der Feilungsgröße beeinflusst. Mit Verringerung der Teilchengröße ist eine höhere primäre Kontraktion und eine geringere Expansion verbunden. Hg-Mangel läßt die Kontraktion steigen. Die verzögerte Expansion, die erst nach Tagen oder Monaten auftritt, ist an die Anwesenheit von Zink und Feuchtigkeit gebunden. Auch die Anmischzeit beein-

flußt das physikalische Verhalten des Amalgams.

Deshalb wurden an einem mechanischen Mischer bestimmte Anforderungen gestellt, was die Mischdauer, die Intensität, die Frequenz und die Dosierung anbelangt.

Besondere Vorsichtsmaßnahmen sind bei der Verarbeitung zinkhaltiger Legierungen in Bezug auf die sorgfältige Trockenlegung der Kavität sowie jede weitere Zusammenkunft mit Feuchtigkeit zu treffen (Finger, Speichel). Zinkfreie Legierungen besitzen eine geringere Druckfestigkeit als zinkhaltige.

Die durch Korrosion verursachten Randspalten entstehen nicht nur durch Substanzverlust, sondern vornehmlich durch Verlust der korrodierten Kantenbezirke von der Kavitätenwand. Die dadurch entstehenden Kantenfrakturen sind eine Folge des Kaudrucks. Die Kantenkorrosion führt dann leicht zu Sekundärkaries.

Bei zinkhaltigen Amalgamen oder durch Hinzutreten von Feuchtigkeit verunreinigten Amalgamen kann es zur Bildung von Auftreibungen an der Füllungsfläche, den sogenannten "Blisters", kommen.

b) Wirkung des Fluors auf den Zahnschmelz

Über die allgemeine Bedeutung von Fluor auf die Zähne als Kariesprophylaktikum wurde in vielen experimentellen und klinischen Untersuchungen geschrieben. Insgesamt gibt es annähernd 30 000 wissenschaftliche Veröffentlichungen darüber.

F.H. Dost (Gießen) gibt an, die vorbeugende Wirkung

des Fluors gegen Karies ist schon im vorigen Jahrhundert entdeckt worden durch den badischen Bezirksarzt Erhardt und den Chemiker Denninger, der über "Das Fluor als Mittel gegen Zahnkrankheiten" bereits 1896 in der Rheinisch-naturforschenden Gesellschaft in Mainz einen Vortrag hielt.

Die Bedeutung wurde jedoch noch nicht allgemein anerkannt, obwohl man auch an Fluormedikationen gedacht hat. Etwa 50 Jahre später erfolgte dann eine zweite Entdeckung über die Wirkung des Fluors in Amerika. Dort wurden bei Bewohnern bestimmter Gebirgsregionen des Colorado endemische Schmelzveränderungen gefunden, die man heute noch als "mottled enamel" bezeichnet und die sich in vielen Untersuchungen an Mensch und Tier als Folge einer Dentalfluorose ausgewiesen haben. Dentalfluorosen sind später auch in anderen Ländern beobachtet worden (Frankreich, Italien, Sowjetunion, Schweiz, Tschechoslowakei), und dort war stets die Karieshäufigkeit geringer als in anderen Gebieten.

Die Ursache lag in dem gebietsweisen hohen natürlichen Gehalt an Fluor im Trinkwasser, soweit nicht gewerbliche Berührungen mit Fluorverbindungen nachweisbar waren.

Die Grenzkonzentration des Fluorgehaltes gibt man heute mit 1,4 - 1,6 mg/l an. Bei Werten darüber kann es zu Dentalfluorosen kommen. Man nimmt an, daß das Fluor in den Hydroxylapatit des Schmelzes eingebaut wird, der besonders hart und gegen Säureangriff widerstandsfähig ist - eine relativ einfache Erklärung für das verminderte Auftreten von Karies bei Dentalfluorose.

Der Unterschied zwischen toxischer und prophylaktischer Dosis bei der Fluormedikation ist nicht sehr groß. Aber auch in geringen Mengen ist das Element zu einer wirksamen Kariesprophylaxe einsetzbar. Die untere Grenze der karieshemmenden Fluorkonzentration liegt bei 0,5 mg/l, und zur optimalen Wirkung wird ein Wert von 1 mg/l angegeben (F.H.Dost).

Bei einer Trinkwasserfluoridierung in den USA z.B. ist bei mehreren Millionen Menschen die Karies um mehr als 50 % zurückgegangen. Ebenso wirksam ist die Applikation von Fluortabletten bei Säuglingen und Kleinkindern während der Zahnentwicklung.

c) Fragestellung

Ob diese kariesreduktive Wirkung des Fluors sich auch in einer Zinnverbindung, die dem herkömmlichen Amalgam beigemischt wird, positiv auf die eine Amalgamfüllung umgebende Zahnhartsubstanz auswirken wird oder nicht, galt es in meiner Untersuchung zu überprüfen bzw. ob ein Amalgam mit einem Zusatz von 0,5 % Zinnfluorid als Füllungsmaterial allgemein in seinen klinischen Eigenschaften im Vergleich zu einem Material ohne Zinnfluorid Unterschiede aufweist.

II. Material und Methodik

- a) Standalloy-Amalgam der Firma Degussa mit
0,5 % Zinnfluorid

Die Firma Degussa stellt ein Amalgam nach der herkömmlichen Zusammensetzung zur Verfügung, nur mit dem Unterschied, daß der Feilung 0,5 % Zinnfluorid beigemischt wurde. Dieses ergänzte Füllungsmaterial sollte auf seine klinischen Eigenschaften untersucht werden. Die physikalischen Eigenschaften wurden von Gen Minoguchi, Yoshiaki Tani und Shozo Tamai (Department of Stomatology, Faculty of Medicine, Kyoto University, 1967) untersucht. Die Ergebnisse unterschieden sich im Wesentlichen nicht von dem herkömmlichen Amalgam. Deutlicher wurden die Unterschiede ab 1 % Zinnfluoridzusatz und darüber; insbesondere zeigte sich eine in etwa proportionale Verschlechterung der Mikrostruktur mit der Steigerung des Zinnfluoridgehaltes in Gestalt einer Porenvergrößerung. Jedoch auch hier waren die Unterschiede bei einem Gehalt von 0,1 - 0,5 % Zinnfluorid unerheblich. Gleiches gilt für die mechanischen Werte, die Flußwerte, die Korrosion, die Expansion sowie die nachträgliche Expansion.

Die Pulpa zeigt eine partielle Hyperämie, wenn man die extrahierten Zähne unmittelbar nach Legen der Füllung untersuchte. Jedoch ist diese Erscheinung wohl lediglich auf die Kavitätenpräparation zurückzuführen - als eine Reaktion der Pulpa auf mechanische und thermische Einflüsse.

Das 0,5 %ige zinnfluoridhaltige Amalgam hatte keine abnormen Reaktionen der Pulpa zur Folge.

b) Legen der Füllungen

Zur klinischen Überprüfung des Materials legte ich 100 Füllungen mit zinnfluoridhaltigem Amalgam (pro Patient 1 Füllung).

Dabei ging ich wie folgt vor:

Nach Eröffnen des kariösen Herdes mit Diamantschleifern (ich bevorzuge kleinere walzenförmige) sowie Aufziehen der Fissuren, die ohnehin habituell unsaubere Zonen darstellen (E.Wannenmacher), entfernte ich das kariöse Dentin mit Rosenbohrern verschiedener Größen bis in das gesunde Gewebe. Dabei war zu vermeiden, daß nicht dentinunterfütterte Schmelzwände entstanden, die wegen ihrer besonderen Bruchneigung die Haltbarkeit der Füllung später in Frage stellen würden.

Wurde bei den Kavitäten eine proximale Wand mit einbezogen, so legte ich dort eine Stufe nach Black, die eine zusätzliche Verankerung der Füllung darstellt; außerdem zog ich die proximalen Füllungsänder soweit auf, daß sie in einen Bereich fielen, die einer gewissen Selbstreinigung unterliegen. Diese präventive Extension nach Black gewährleistet eine Prophylaxe zur Sekundärkaries an den Füllungsändern, die diesbezüglich die am meist gefährdeten Zonen darstellen. Proximal nahm ich dann noch eine letzte Korrektur zur schonenden und sicheren Beseitigung von Schmelzresten, die bei der Stufenpräparation verblieben sind, mit Gingivarandschrägern vor. Scharfe und spitzwinklige Kanten, die bei der Kavitätenpräparation z.B. von mod-Füllungen entstehen, werden leicht abgerundet, um auch in diesem Bereich einen hinreichenden Füllungsrandschluß zu sichern.

Nach abgeschlossener Präparation wird die Kavität gründlich mit H_2O_2 und Alkohol gereinigt und sorgfältig getrocknet. Erst danach legte ich eine Unterfüllung mit Phosphatzement, wobei ich noch Korrekturen an der Kastengestaltung der Kavität und der Stufenformung nach Black vornehmen konnte.

In erster Linie soll die Unterfüllung jedoch die Pulpa gegen Temperatureinflüsse schützen, die speziell bei Metallfüllungen eine schmerzhaft und in manchen Fällen auch schädigende Wirkung auf den Zahn ausüben können. Bei mod-Füllungen wird das Überstopfen der Amalgampaste an der approximalen Seite mit Hilfe von Bandmatrizen verhindert. Nur so kann eine Schädigung des interdentalen Parodontiums durch approximal überstehende Füllungen vermieden werden. Außerdem wird durch eine Matrize der seitliche Abschluß der Kavität erreicht, so daß ausreichendes Kondensieren des Amalgams möglich ist und ebenso die Wiederherstellung der Kontaktverhältnisse zu den Nachbarzähnen. Zum Schluß folgt die Überprüfung der Okklusion, um noch eine eventuelle Korrektur in der Füllungshöhe vorzunehmen.

Die Amalgamfüllung sollte mindestens 24 Stunden aushärten (Wannenmacher), bevor sie poliert wird. Erst jetzt ist eine einwandfreie Randgestaltung möglich.

Ferner ist eine glatte Oberfläche widerstandsfähiger gegen Korrosion, hygienischer, da die Bildung von Belagen vermindert ist, und für die Patienten allgemein mundfreundlicher. Ich führte die Politur in vier Arbeitsgängen durch:

1. mit kleinen Steinchen
2. mit runden und flammenförmigen Finierern
3. mit Gummipolierern
4. mit glatten Kugelpolierern

c) Versuchsplan und Patienten

Von den 100 mit zinnfluoridhaltigem Amalgam gelegten Füllungen standen mir nach ca. einem Jahr bei der Nachuntersuchung noch 68 zur Verfügung.

Davon waren okklusale (einflächige) Füllungen 15
mo- oder od (zweiflächige) Füllungen 36
mod (dreiflächige) Füllungen 17

Ohne Zinnfluorid wurden Amalgamfüllungen untersucht:

okklusale (einflächige) Füllungen 22
mo- oder do (zweiflächige) Füllungen 30
mod (dreiflächige) Füllungen 16

Die Anzahl der Füllungen je oberer und unterer Kieferhälfte beträgt:

	<u>re OK</u>	<u>li OK</u>	<u>re UK</u>	<u>li UK</u>
mit Zinnfluorid	11	14	17	26
ohne Zinnfluorid	11	14	18	25

Von jeder gelegten Füllung fertigte ich eine Skizze mit Angaben über folgende Charakteristika an. Ein Muster ist auf Seite 12 gegeben.

Am Kopf des Bogens wurden die Daten des Patienten festgehalten, die für eine Wiederherstellung erforderlich waren.

Darunter folgte der allgemeine Gebißbefund.

Ferner wurden die Lage des Zahnes und die Lage der Füllung eingetragen und zusätzlich noch eine schemenhafte Skizze darüber. Ebenso notierte ich den Zeitabstand zwischen Legen der Füllung und ihrer Politur

Name:

Vorname:

Anschrift:

J-Zahl

Gebißbefund:

8	7	6	5	4	3	2	1	/	1	2	3	4	5	6	7	8
8	7	6	5	4	3	2	1	/	1	2	3	4	5	6	7	8

Amalgamfüllung:

Legen der Füllung:

Zahn

Politur:

Lage

Unterfüllung

Ja

Nein

Matrize

Bemerkung:

Kontrolle:

Datum:

Oberfläche

okklusal

approximal

Randschluß

okklusal

approximal

Farbe

Bemerkung:

sowie das Legen einer Unterfüllung und die Verwendung einer Matrize. Zusätzliche Bemerkungen entfielen meist, da keine Besonderheiten beim Legen der Füllungen auftraten.

Nach zwölf bis fünfzehn Monaten wurden die Patienten zu einer Nachuntersuchung bestellt. Als Kontrollgruppe benötigte man Patienten, die vor dem gleichen Zeitintervall mit herkömmlichen Amalgam behandelt worden waren. Außerdem war erforderlich, daß die Behandlungsmethoden bei beiden Patientengruppen übereinstimmten. Diese Tatsache wurde insofern hinreichend gewährleistet, als die Füllungstechnik der anderen Patientengruppe von den gleichen Assistenten zur gleichen Zeit überwacht wurde (Kavität, Unterfüllung, plastische Füllung und Politur).

Die spätere Kontrolle wurde allein von mir für beide Gruppen nach fest definierten Punkten durchgeführt. Dabei berücksichtigte ich alle äußerlich feststellbaren Veränderungen. Jede definierte Stelle der Füllung wurde dabei getrennt untersucht. Ein Muster des Nachuntersuchungsplanes ist auf Seite 15 gegeben.

Den Randschluß überprüfte ich mit einer spitzen Sonde. War er noch in einwandfreiem Zustand, so bekam er das Urteil "ohne Befund", zeigte sich eine geringe Retention mit der Sonde, so beurteilte ich ihn als "mittel" und lag eine deutlichere Retention oder sogar eine geringe Einkerbung vor, so lautete das Urteil "schlecht".

Auch die Rauhgigkeit der einzelnen Füllungsabschnitte beurteilte ich vornehmlich mit Hilfe der Sonde. Die Farbunterschiede (silber, hellgrau, grau, schwarz) legte ich nach bestem Vermögen einer gleichbleibenden Farbvorstellung rein nach ihrem äußeren Eindruck fest.

Alle Aussagen wurden in einem bestimmten Code übertragen, um die Ergebnisse statistisch durch Lochkarten auswerten zu können.

Jede nachkontrollierte Füllung hat eine eigene Nummer. Außerdem existieren von den zinnfluoridhaltigen Füllungen auf anderen Bögen (Seite 12) exakte Angaben über die Zeit vom Legen der Füllungen und der nachträglichen Politur. Von den Vergleichsfüllungen mit herkömmlichen Amalgam existieren solche Bögen zwar nicht, jedoch ließen sich die genauen Angaben bis auf die Skizzen ebenso aus den vorhandenen Karteikarten ansehen.

Einen weiteren Gesichtspunkt bei der Untersuchung gab das Gesamtzahnschema der Patienten, durch das man in etwa eine Aussage über die Kariesanfälligkeit oder über den Pflegezustand der Zähne erhielt. Deshalb wurde jede vorhandene Karies, die Füllungszahl und die fehlenden Zähne auf dem Plan festgehalten.

d) Statistische Auswertungsmethode

Unterschiede der Häufigkeitsverteilungen im Behandlungsergebnis bei den beiden Füllungen wurden mit dem χ^2 -Test auf Signifikanz geprüft.

Ein Ergebnis galt als statistisch signifikant, wenn die Prüfgröße den bei $P = 0,05$ aufgeführten Tabellenwert erreichte oder überschritt. Da die Fallzahlen zur Berechnung von Prozentwerten oft nicht ausreichten, sind in den Tabellen Absolutwerte angegeben und überzufällige

Material der Füllung

- 1 = bisher verwendetes Amalgam
2 = zinnfluoridhaltiges Amalgam

Fall-Nr. (Patient)

Zahn-Nr.

Zahl der Füllungen auf gleicher Seite wie behandelter Zahn

Zahl der Füllungen insgesamt

Zeit in Monaten zwischen Legen und Kontrolle der Füllung

Lage des Zahnes

Lage der Füllung

- 1 = zentral
2 = MO
3 = DO
4 = MOD
5 = bukkale Fläche einbezogen
6 = palatinale Fläche einbezogen

25 = 2 + 5

26 = 2 + 6

35 = 3 + 5 usw.

Unterfüllung

- 1 = ja
2 = nein

Matrize

- 1 = ja
2 = nein

Politur

- 1 = ja
2 = nein

Kavitätenbogen

- 1 = verfärbt
2 = ZnO
3 = keines

Oberfläche

- OKKl. / approx.
raun glatt = 1
glatt rau = 2
raun rau = 3
glatt glatt = 4
raun Ø = 5
glatt Ø = 6

Randschluß Positionen okklusal

- bukkal
mesio-bukkal
mesial
mesio-palatal
palatal
disto-palatal
distal
disto-bukkal

1 = OE

2 = mittel

3 = schlecht

Randschluß Positionen approximal

- mesio-bukkal
mesio-palatal
disto-bukkal
disto-palatal

1 = OE

2 = mittel

3 = schlecht

4 = entfällt

gesamtes Urteil für die approximalen Randschlüsse

= Punktsomme von 4 - 12; 99=entfällt

gesamtes Urteil für die okklusale Fläche

= Punktsomme von 8 - 24

Farbe

- silber = 1
hellgrau = 2
grau = 3
schwarz = 4

Karies

- 1 = in Nachbarschaft der Füllung
2 = an anderen Stellen
3 = keine neuauftretene Karies

Karies an Nachbarzähnen

- 1 = ja, an einer Stelle
2 = an mehreren Stellen
3 = nein

1.

	2	3	4	
5				6+7
8				9
10				11
12				13
14				15
16				17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

40

41

Abweichungen der Häufigkeitsverteilungen, die mit dem χ^2 -Test nachgewiesen wurden, durch folgende Symbole gekennzeichnet:

- ↑ = beobachtete Häufigkeit deutlich höher als erwartet
 ↓ = beobachtete Häufigkeit kleiner als erwartet
 n.s. = nicht signifikantes Ergebnis

III. Versuchsergebnisse

- a) Übersicht über die Verteilung der beiden Füllungsarten nach Patienten, Zahnflächen und Lage der Zähne

Tabelle 1

Zahl der Füllungen in beiden Gruppen nach ihren Flächen

Art der Füllung	betroffene Fläche			Zusammen
	okklusal	mesial o. distal und okklusal	mesial + okklusal + distal o. andere Lagen	
ohne SnF ₂	22	30	16	68
mit SnF ₂	15	36	17	68
Zusammen	37	66	33	136

Tabelle 2

Anzahl der Patienten in beiden Gruppen nach Zahl der Füllungen

Patienten- gruppe	Zahl der vorhandenen Füllungen pro Patient								Zus.
	1-5	6	7	8	9	10	11-15	16-19	
ohne SnF ₂	5	12	13	10	6	9	1	12	68
mit SnF ₂	13	6	9	4	5	7	19	5	68
Zusammen	18	18	22	14	11	16	20	17	136

Tabelle 3

Zahl der Füllungen in beiden Gruppen nach Lage der betroffenen Zähne.

	Lage des Zahnes				
Art der Füllung	Oberkiefer		Unterkiefer		Zus.
	rechts	links	rechts	links	
ohne SnF ₂	11	14	18	25	68
mit SnF ₂	11	14	17	26	68
Zusammen	22	28	35	51	136

Obwohl die Lage der Zahndefekte (Tab.1) und die Lage der betroffenen Zähne im Gebiß (Tab.3) nicht als Auswahlkriterium für die Verteilung der Füllungen gedient hatte, ergibt sich eine recht gute Übereinstimmung hinsichtlich dieser beiden Merkmale bei beiden Behandlungsgruppen.

Lediglich hinsichtlich der Zahl der Füllungen, die bei jedem Patienten vorhanden waren (Tab.2), ergaben sich gewisse Unterschiede insofern, als die mit SnF_2 behandelten Fälle entweder nur sehr wenige (1-5) oder besonders viele (mehr als 11) Füllungen hatten, während die mit Amalgam ohne SnF_2 behandelten Patienten eher mittlere Zahlen von vorhandenen Füllungen im Gebiß aufwiesen. Dieser Unterschied dürfte aber für die Beurteilung der Behandlungsergebnisse nicht von Einfluß sein.

b) Vergleich der Behandlungsergebnisse

Die Oberfläche einer Füllung wurde in folgende Klassen eingeteilt:

okklusal	approximal	
rauh	glatt	= 1
glatt	rauh	= 2
rauh	rauh	= 3
glatt	glatt	= 4
rauh	∅	= 5
glatt	∅	= 6

Die obigen Eigenschaften mit den Codes 1/2/5 wurden zusammengefaßt.

Tabelle 4

Kombinierte Oberflächenbeurteilung für okklusale und approximale Flächen

Füllung \ Code	1/2/5	3	4	6	Zus.
ohne SnF ₂	14	10	25	19	68
mit SnF ₂	9	4	41	14	68
Zusammen	23	14	66	33	136

$$\chi^2 = 8,29 \quad p < 0,05$$

Tabelle 5

Beurteilungen der okklusalen Randschlußpositionen

Randschl. \ Füllung	bukkale			mesiobukk.			mesiale			mesiopal.		
	oB	mi	Σ	oB	mi	Σ	oB	mi	Σ	oB	mi	Σ
ohne SnF ₂	60	8	68	58	10	68	60	8	68	63	5	68
mit SnF ₂	66	2	68	67	1	68	61	7	68	68	0	68
Zusammen	126	10	136	125	11	136	121	15	136	131	5	136

$$\chi^2 = 3,88 \quad \chi^2 = 8,01 \quad \chi^2 = 0,07 \quad \chi^2 = 5,19$$

$$p < 0,05 \quad p < 0,01 \quad n.s. \quad p < 0,05$$

oB = ohne Befund/gut; mi = mittel = unerhebliche Mängel

Tabelle 6

Beurteilungen der okklusalen Randschlußpositionen

Randschl. Füllung	palatinale			distopalat.			distale			distobukk.		
	oB	mi	Σ	oB	mi	Σ	oB	mi	Σ	oB	mi	Σ
ohne SnI ₂	59	9	68	60	8	68	24	3	27	61	7	68
mit SnF ₂	64	4	68	67	1	68	30	4	34	63	5	68
Zusammen	123	13	136	127	9	136	54	7	61	124	12	136

$$\chi^2 = 2,13 \quad \chi^2 = 5,83 \quad \chi^2 = 0,006 \quad \chi^2 = 0,37$$

n.s. p < 0,05 n.s. n.s.

Tabelle 7

Beurteilungen der approximalen Randschlüsse

Randschl. Füllung	mesiobukk.			mesiopalat.			distobukk.			distopalat.		
	oB	mi	Σ	oB	mi	Σ	oB	mi	Σ	oB	mi	Σ
ohne SnI ₂	22	5	27	24	3	27	24	4	28	22	6	28
mit SnF ₂	26	8	34	30	4	34	25	2	27	24	3	27
Zusammen	48	13	61	54	7	61	49	6	55	46	9	55

$$\chi^2 = 0,23 \quad \chi^2 = 0,006 \quad \chi^2 = 0,67 \quad \chi^2 = 1,07$$

n.s. n.s. n.s. n.s.

oB = ohne Befund/gut; mittel (mi) = unerhebliche
Mängel

Tabelle 8

Gesamturteil für die approximalen Randschlußpositionen

Randschl. Füllung	oB	mittel	schlecht	Σ
ohne SnF ₂	15	20	5	40
mit SnF ₂	19	16	8	43
Zusammen	34	36	13	83

$$\chi^2 = 1,50 \text{ n.s.}$$

Tabelle 9

Gesamtbeurteilung für die okklusalen Randschlußpositionen

Füllung	oB	unerhebliche Mängel	mangelhaft	Zus.
ohne SnF ₂	↓ 30	↑ 28	↑ 10	68
mit SnF ₂	↑ 49	↓ 18	↓ 1	68
Zusammen	79	46	11	136

$$\chi^2 = 14,11 \text{ } p < 0,01$$

Tabelle 10

Einteilungen der Füllungen nach ihrer Farbe

Füllung	Farbe			Zus.
	silber	hellgrau	grau	
ohne SnF ₂	↓ 41	↑ 20	7	68
mit SnF ₂	↑ 55	↓ 8	5	68
Zusammen	96	28	12	136

$$\chi^2 = 7,52 \quad p < 0,05$$

Tabelle 11

Auftreten von Sekundärkaries in unmittelbarer Nachbarschaft der Füllung

Füllung	in Nachbarschaft aufgetretene Karies	keine neuauftretene Karies	Zus.
ohne SnF ₂	8	60	68
mit SnF ₂	5	63	68
Zusammen	13	123	136

$$\chi^2 = 0,77 : \text{n.s.}$$

Aus Tabelle 4 ist ersichtlich, daß bei der kombiniert okklusalen und approximalen Flächenbeurteilung die Füllungen ohne SnF_2 signifikant häufiger jeweils als rau und die mit SnF_2 häufiger als beiderseits glatt beurteilt wurden. Ebenso fanden sich günstigere Ergebnisse in den okklusalen Randschlußpositionen bei drei der vier in Tabelle 5 angegebenen Randschlüsse.

In Tabelle 6 sind nur die distopalatalen Randschlüsse signifikant häufiger mit dem Urteil "mittel" ausgefallen, wenn die Füllung kein SnF_2 enthielt. Bei den approximalen Randschlüssen und im Gesamturteil ergaben sich keine Unterschiede im Behandlungsergebnis (Tabellen 7 und 8), während das Gesamturteil über die okklusalen Randschlußpositionen mit SnF_2 sehr viel häufiger mit "oB". resp. als silber in der Farbe und seltener mit "mangelhaft" resp. als hellgrau oder grau bezeichnet werden mußten als die Füllungen ohne Zinnfluorid (Tabellen 9 und 10).

Auf den Kariesbefall in der Nachbarschaft hatte die Art der Füllung keinen Einfluß (Tabelle 11).

IV. Kritische Betrachtung

In dieser klinischen Untersuchung galt es also herauszufinden, ob die kariesreduktive Eigenschaft des Fluors in einer zinnfluoridhaltigen Bindung an das Amalgam auf die die Füllung umgebende Zahnhartsubstanz wirkt oder nicht. Auf diese Weise sollte das Amalgam als eine Art Depot für freiwerdende Fluorionen dienen. Es standen mir Probanden zur Verfügung, die durchschnittliche Zahnpflege betrieben (einmal täglich), der mittleren Altersgruppe angehörten (zwischen 18 und 40 Jahren) und auf Grund der Anzahl ihrer Zahnfüllungen nicht zu den kariesresistenten Typen zählten. Zwischen der Behandlung der Zähne mit zinnfluoridhaltigem Amalgam und der Nachuntersuchung lag ca. ein Jahr. Dabei stellte ich fest, daß innerhalb dieses Zeitraumes im Gesamtergebnis auch bei den Vergleichszähnen, die mit herkömmlichen Amalgam behandelt wurden - bis auf Ausnahmefälle von 5 % - ebenfalls keine Sekundärkaries aufgetreten ist. Bei denen mit zinnfluoridhaltigen Amalgam gefüllten Zähne waren es 3 %, die bei der Nachkontrolle neu aufgetretene Karies aufwiesen. Dieser geringe Unterschied mag wohl auch in der Kürze des Zeitraumes zwischen Behandlung und Nachuntersuchung begründet sein. Die Durchführung einer solchen Untersuchung wird jedoch mit Verlängerung des Zeitintervalls immer schwieriger. Denn schon innerhalb eines Jahres hat sich an der Bereitschaft der Patienten und ihren vorliegenden Adressen soviel geändert, daß es großer Initiative bedarf, eine möglichst ausreichende Anzahl von Probanden wieder zu

erreichen. (Ich versuchte diese Gefahr zu schmälern, indem ich vorwiegend mir persönlich bekannte Patienten auswählte, über deren weiteren Verbleib ich mich auch später informieren konnte.)

Der klinische Vergleich beider Füllungsmaterialien ergab nur sehr unerhebliche Unterschiede, was die materiellen Eigenschaften der Metalle betraf und sich im Hinblick auf ihre Farbe, ihre Oberflächenbeschaffenheit und ihre Randschlußbeständigkeit als Zahnfüllung feststellen ließ.

Diese Unterschiede zeigte ich den Tabellen (4) - (10) auf. Die Eigenschaft "schlechter Randschluß" ging nur in die Tabellen (8) und (9) ein, in denen die Gesamturteile der approximalen und okklusalen Randschlußpositionen zusammengefaßt wurden. In den nach Lagebezeichnung aufgegliederten Tabellen (5) bis (7) war die Eigenschaft "mittel" selten, jedoch für die okklusalen durchaus nachweisbar häufiger bei Füllungen ohne SnF_2 .

Insgesamt betrachtet ergaben sich zwar keine Unterschiede bei den approximalen Flächen in Bezug auf die materiellen Eigenschaften, jedoch bei den okklusalen. Es ist allerdings nicht auszuschließen, daß die bestehenden geringen Unterschiede eventuell noch auf die verschiedenen Arbeitsweisen der Behandelnden zurückzuführen sind. Obwohl die Maßstäbe, nach denen gearbeitet wurde, - wie erwähnt - genau die gleichen waren, so mag es doch sein, daß von mir im Hinblick darauf, die Füllungen ein Jahr später wieder einer Kontrolle zu unterziehen, mit noch größerer Sorgfalt die Polituren vorgenommen wurden. Auch dererlei Umstände müssen bei der Entstehung geringfügiger Unterschiede in Betracht gezogen werden.

Außerdem kommt hinzu, daß die Nachuntersuchungen nach sehr strengen Maßstäben durchgeführt wurden und erst deutliche Retentionen für die Sonde bei der Randschlußbeurteilung als "mangelhaft" vermerkt wurden. Dabei ist es jedoch trotzdem sehr schwer, eine eindeutige Grenze bei der Bewertung zu ziehen, wenn man z.B. mit der Sonde den Randschluß einer Füllung untersucht und dabei die Urteile "o.B." (gut), "mittel" und "schlecht" vergeben soll. Während ein deutliches Klicken mit der Sonde am Füllungsübergang zum Zahn noch mit "o.B." bezeichnet wurde, wurde bei einer geringen Retentionsmöglichkeit mit der Sonde bereits das Urteil "mittel" vergeben. Das heißt, die Spanne zwischen diesen beiden möglichen Kriterien war sehr klein und darf in ihrer Häufigkeitsverteilung aus diesem Grunde m.E. nicht so stark in die Bewertung eingehen.

In Tabelle (9) gibt es 10 Füllungen ohne SnF_2 , die an einer Stelle einen mangelhaften okklusalen Randschluß aufweisen gegenüber nur einer Amalgamfüllung mit SnF_2 . Aber auch hier liegt es nahe, den Grund dafür nicht nur in der Qualität der verschiedenen Amalgame zu suchen, weil dieser Unterschied bei den mehrflächigen Füllungen - bei der Beurteilung der approximalen Randschlußpositionen in Tabelle (8) - nicht existiert, wo man ihn dann ebenso erwarten dürfte. Es fällt schwer, eine sachliche Erklärung für diese Unterschiede im Behandlungsergebnis okklusaler und approximaler Flächen zu finden.

Es muß statistisch bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $P = 1\%$ resp. 5% natürlich immer die Möglichkeit einge-
geräumt werden, daß es sich bei diesem Ergebnis eben um jenen in 1% resp. 5% der Untersuchungen zu erwartenden Zufallsbefund handelt, der in einer neuen Behandlungsserie nicht reproduzierbar wäre.

Inwieweit diese Merkmale über den Zustand der Randschlußpositionen spätere Sekundärkaries fördern würden, muß dahingestellt bleiben.

Die wesentliche Erwartung der Untersuchung lag aber in der Vermeidung neuauftretender Sekundärkaries; d.h. die vom zinnfluoridhaltigen Amalgam freigesetzten Fluorionen sollten die nachträgliche Kariesentstehung um die Füllung verhindern. Jedoch auch bei diesem Vergleich beider Füllungsmaterialien ergaben sich keine signifikanten Unterschiede - wie aus Tabelle (11) hervorging. Dabei wiesen von 68 zinnfluoridhaltigen Füllungen 5 Zähne leichte Sekundärkaries auf. Bei den herkömmlichen Amalgamfüllungen war bei 8 Zähnen geringfügige Sekundärkaries nachweisbar. Dieser Unterschied rechtfertigt keine Bevorzugung von zinnfluoridhaltigem Amalgam, da man ihm keine Signifikanz beimessen kann. Andererseits sind die von den Japanern Minoguchi, Tani und Tamai herausgefundenen nachteiligen Werte, die auf der Seite 8 erwähnt wurden, von so geringer Bedeutung, daß sie auch nicht gegen die Verwendung von 0,5 %igen zinnfluoridhaltigen Amalgam sprechen. Möchte man jedoch die erwiesene Wirkung des Fluors sicher einsetzen, so geschieht das besser in den bereits erfolgreich erprobten Methoden wie der Trinkwasserfluoridierung, der Einnahme von Fluortabletten während der Entwicklung der Zahnhartsubstanzen oder dadurch, daß wirksame Fluorverbindungen (z.B. 2 %ige Natriumfluoridverbindung nach Knutson) direkt durch Bepinseln mit der Zahnoberfläche in Kontakt gebracht werden. Wendet man diese Methode konsequent an, so erreicht man in allen Fällen eine Kariesreduktion von 50% und mehr.

Ob die Wirkung des zinnfluoridhaltigen Amalgams auf längere Sicht gesehen in der Kariesprophylaxe erfolgreich sein würde, muß dahingestellt bleiben. Es besteht nach wie vor die Theorie, daß die von der zinnfluoridhaltigen

Amalgamfüllungen freiwerdenden Fluorionen auf die Dauer gesehen ein deutlicher sichtbares Ergebnis betreffs der Sekundärkaries herbeiführen könnte. Denn eine Untersuchung durch Neutronenaktivierung über den diffundierten Elementgehalt von Zähnen mit herkömmlichen Amalgamfüllungen, die W. Mocke an der Universität Berlin durchführte, ergab, daß alle Amalgambestandteile in den Zahn diffundieren. Das gleiche muß vom Fluor angenommen werden, das somit die Zahnhartsubstanz um die Füllung kariesresistenter machen könnte.

Aber auch dabei ist das Auftreten der Karies nach wie vor in hohem Maße von einer sauberen Kavitätenpräparation abhängig sowie den möglichst lange bestehenden exakten Randschluß, und wird in Abhängigkeit davon das Untersuchungsergebnis in die eine oder andere Richtung beeinflussen.

Ebenso muß nach E. Fulrott bei der Kariesprophylaxe die Grundlageveränderung berücksichtigt werden; d.h. die Art der Ernährung spielt bei der Kariesentstehung eine maßgebliche Rolle und gilt nach K. M. Hartlmaier sogar als Nummer eins aller Vorbeugungsmaßnahmen im Kampf gegen den Gebißverfall.

Allerdings kann man in meiner Untersuchung bei allen Probanden eine Ernährung voraussetzen, die sich im ganzen gesehen nicht unterscheiden wird, so daß dieser Punkt unberücksichtigt bleiben kann.

V. Zusammenfassung

Amalgam ist ein Zahnfüllmaterial, das vor über 400 Jahren zum ersten Mal beschrieben wird. Aber erst in unserem Jahrhundert wurde es weiterentwickelt und schließlich 1957 in der FDI-Spezifikation in seiner heutigen Zusammensetzung festgelegt. Alle Bestandteile (Silber, Zinn, Kupfer, Zink, Quecksilber) haben ihre spezifische Bedeutung bei der Qualität des Amalgams.

Von der Firma Degussa wurde das genormte Standalloy Amalgam durch 0,5 % Zinnfluorid ergänzt. Welchen Einfluß diese Maßnahme auf die physikalischen Eigenschaften des Materials hatte, wurde in einer wissenschaftlichen Arbeit in Japan untersucht. Die Unterschiede zum herkömmlichen Amalgam waren unerheblich, so daß man das zinnfluoridhaltige Amalgam auch in einer klinischen Untersuchung erproben konnte. Dabei galt es herauszufinden, ob die allgemein kariesreduktive Eigenschaft des Fluors auf die Zahnhartsubstanzen ebenfalls in einer Verbindung mit dem Amalgam zur Wirkung kommen kann. Ich legte 100 Füllungen mit zinnfluoridhaltigen Amalgam. Davon standen mir zur Nachuntersuchung nach ca. einem Jahr noch 68 zur Verfügung. Eine Vergleichsgruppe von Füllungen mit herkömmlichen Amalgam wurde ebenfalls zur Nachkontrolle herangezogen. Es wurden Randschlüsse, Oberflächenbeschaffenheit, Farbe und eventuell auftretende Sekundärkaries genau festgehalten und statistisch ausgewertet.

Zwar gab es Unterschiede, was die Randschlüsse und die Oberflächenbeschaffenheit der okklusalen Flächen betraf, zu Gunsten des zinnfluoridhaltigen Amalgams. Jedoch muß

man diese Tatsache mehr oder weniger der Füllungs-
technik bzw. der dabei zugrunde gelegten Sorgfalt
zuschreiben, zumal die physikalischen Eigenschaften
(- wie erwähnt -) des Amalgams mit SnF_2 - wenn auch
gering - eher negativer als bei dem herkömmlichen
Amalgam ausfielen.

Insgesamt betrachtet, sind die signifikanten Unter-
schiede in den Vergleichsergebnissen zu uneinheitlich,
um sachliche Schlüsse daraus abzuleiten und fehlen -
insbesondere, was das Auftreten von Sekundärkaries
in Nachbarschaft der Füllungen anbelangt ganz.
Gerade diesem Punkt galt ja die besondere Aufmerksam-
keit der Untersuchung.

Eine Aussage für oder gegen 0,5 %iges zinnfluoridhal-
tiges Amalgam kann man auf Grund dieser Ergebnisse
nicht geben, obwohl die klinische Untersuchung anderer-
seits gezeigt hat, daß die Mundbeständigkeit der zinn-
fluoridhaltigen Amalgamfüllungen den geforderten Eigen-
schaften des sonst verwendeten Amalgams ohne SnF_2 nicht
nachsteht.

VI. Literaturverzeichnis

- 1) F.Bramstedt
Biochemical bases of caries ethiology
in: Med.Klin. 67 / 1972, 149 - 51
Berlin, München, Wien
- 2) F.Braun (Tübingen)
Kariesprophylaxe mit Fluoriden
Zahnärztl.Welt, Heft 2 / 1971, Heidelberg
- 3) W.Büttner
Zucker- und Zuckeraustauschstoffe in der Karies-
äthiologie und Kariesprophylaxe
in: Zahnärztl.Mitt. Heft 11/ 1971, Köln
- 4) F.n.Dost
"Eine Vorlesung über die Verhütung der Zahnkaries
für den praktischen Arzt"
Aus der Universitätsklinik Giessen,
Med.Welt Heft 1/1972, S. 19, Stuttgart
- 5) M.Finzi
Saccharose and dental caries
Zahnärztliche Fortbildung (Jena) 65: 776 - 779
1.Aug. 1971
- 6) E.Flaumenhaft
Trinkwasserfluoridierung in Holland (Culembourg)
in: Zahnärztl.Mitt., Heft 21 / 1971, Köln
- 7) V.Freitag, W.Oelschläger, L.Loeffler, F.Meuck
Mikroradiografische Untersuchungen bei Knochen-
fluorose
Dtsch.zahnärztl.Z., Heft 3 / 1971, 389 - 393, München

- 8) Wilhelm Füchte
Ergebnisse einer Kariesprophylaxe mit
Fluor-Kalk-Tabletten
in: Zahnärztl.Mitt., Heft 3 / 1971, Köln
- 9) E.Fulrott
Der Teufelskreis der Kariesprophylaxe
in: Zahnärztl.Mitt., Heft 21 / 1971, Köln
- 10) K.M.Martlmaier
Sinnvolle Ernährung
in: Medizin Heute, Heft 9 / 1974
Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln
- 11) Heinz V.Lott
Die Bedeutung des Fluors für die Zahnoberfläche
in: Schweiz.Mschr.Zahnheilk.
Heft 8 / 1962, 655 - 677, Zürich
- 12) Studies on stannous fluoride-containing amalgam
for caries prevention
Gen Minoguchi, Y. Tani, S. Tamai
Department of Stomatology
Faculty of Medicine, Kyoto University, 1967
- 13) W.Mocke (Universität Berlin)
Untersuchung durch Neutronenaktivierung über den
diffundierten Elementgehalt von Zähnen mit Amalgam-
füllungen
in: Dtsch.zahnärztl.Z.
Heft 26 / 1971, 657 - 664, München
- 14) J.Münch
Lokale Kariesprophylaxe durch Fluor und andere
Spurelemente
in: Zahnärztl.Prax., Heft 18, Sept. 1973,
München-Gräfelting

- 15) Peter Riethe
Alchimistische Symbole für Amalgam (Universität
Tübingen)
in: Zahnärztl.Mitt.
Heft 22 / 1971, Köln
- 16) Peter Riethe (Tübingen)
Die Quintessenz der Amalgamanwendung
Quintess. zahnärztl.Lit., Nr. 3/1971, Berlin
- 17) Hans Joachim Schmidt
Die Salzfluoridierung zur Vorbeugung des Zahnbefalls
in: Zeitschrift für Allgemeinmedizin "Der Landarzt"
Heft 14 / 1972, Stuttgart
- 18) M.Schug-Kösters, W.Ketterl
Karies und Füllungsmethoden, Band 4
Werk-Verlag Dr.Edmund Banaschewski
München - Gräfelting 1964
- 19) Eugen Wannenmacher
Die Grundlagen der Füllungsmethoden
in: Lehrbuch der Klinischen Zahn-, Mund- und
Kieferheilkunde, Band II
Johann Ambrosius Barth Verlag, Leipzig 1969

Lebenslauf

Ich, Wulf Clingestein, wurde am 2. Februar 1945 als drittes Kind des Amtsgerichtsdirektors Helmut Clingestein und seiner Ehefrau Lieselotte Clingestein, geb. Meinig, in Weimar/Thür. geboren.

Im Herbst 1951 wurde ich in Pößneck/Thür. eingeschult. 1952 siedelten meine Eltern in die BRD über. Nach achtmonatigem Vorschulbesuch in Oberkirchen/Sauerland zogen wir nach Essen. Dort wechselte ich 1957 auf die Alfred-Krupp-Oberschule über, ein mathematisch-naturwissenschaftliches Gymnasium, an dem ich am 24.2.1966 die Reifeprüfung ablegte. Anschließend studierte ich ein Semester Naturwissenschaften, ehe ich in Mainz einen Studienplatz für Zahnmedizin erhielt. 1972 bestand ich das Examen der Zahnheilkunde.

Anfang 1973 begann ich meine Assistentenzeit in einer zahnärztlichen Praxis in Frankfurt/M.

Am 1.4.1974 wurde ich als Wehrpflichtiger zur Bundeswehr einberufen. Nach einmonatiger Grundausbildung in München nahm ich bis zum 25.6.1975 in einer Oldenburger Zahnstation meine Tätigkeit als Stabarzt auf.

Am 17. Juli 1975 ließ ich mich als selbständiger Zahnarzt in Essen nieder.

